

Exploitations agricoles des régions de montagne: Besoins en temps de travail et coûts de la mécanisation

Jakob Hilfiker, Erwin Näf und August Ott

D'importants changements sont intervenus, au cours de ces dernières années, en ce qui concerne la mécanisation dans les exploitations agricoles de montagne. Si l'introduction de nouvelles machines a apporté un allègement sensible du travail, les coûts de la mécanisation en ont été accrus. De nombreux paysans sont en ce moment dans l'impossibilité

d'agrandir leur exploitation. Il importe donc de savoir combien les chaînes de mécanisation de force diverse coûtent dans une exploitation de grandeur donnée et d'une certaine inclinaison du terrain ainsi que l'influence de ces chaînes de mécanisation sur le besoin en temps de la main-d'œuvre, notamment durant les périodes de pointe de la fenaison.

1. Base d'étude et méthodes

Notre étude repose sur la comparaison de deux procédés de mécanisation, l'un moyen et l'autre plus poussé, basé sur des modèles d'exploitations agricoles.

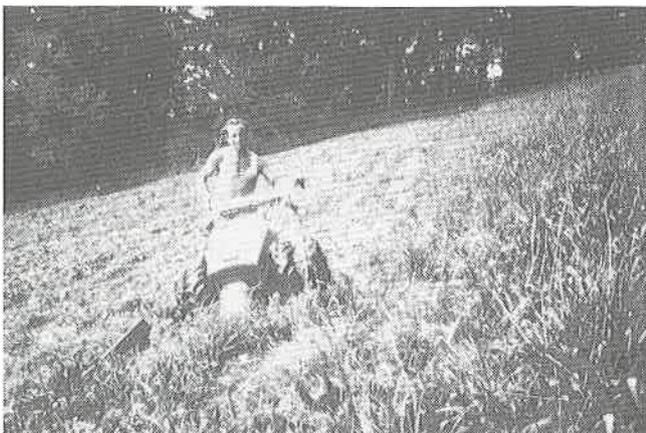


Fig. 1a:



Fig. 1b:

Fig. 1a et 1b: La différence des coûts entre une mécanisation modérée ou forte ressort clairement lors du fauchage au moyen d'une motofaucheuse d'une part et d'une faucheuse à deux essieux de l'autre. Si l'on se réfère à l'importance de l'exploitation, on constate qu la motofaucheuse est indiquée dans une exploitation comptant 12 UGB et que la faucheuse à deux essieux s'impose dans celle qui aurait 28 UGB.

Structure des modèles d'exploitations agricoles

On a pris neuf modèles d'exploitations agricoles se subdivisant en trois groupes de déclivité des terrains et en trois catégories d'importance.

Modèles d'exploitations où la mécanisation comprend deux intensités différentes

Degré d'inclinaison des pentes	Importance de l'exploitation en unités de gros bétail (UGB)		
	12	20	28
	Exploitations No		
inférieur à 25%	1	4	7
20-35%	2	5	8
supérieur à 30%	3	6	9

Dans la mesure du possible, les valeurs quantitatives ont été déterminées, par déduction, à partir de données d'exploitations comptables des régions de montagne. Le tableau ci-après fait état des conditions de production essentielles de neuf modèles d'exploitations; elles sont censées être situées à 900 m au-dessus du niveau de la mer, dans une zone, où les silos sont interdits; elles disposent de forêts et n'élèvent que des bovins.

Conditions de production et structure des modèles d'exploitations (quelle que soit la déclivité du terrain)

Caractéristiques de la production	Unités de mesure	Importance de l'exploitation, en UGB		
		12	20	28
Période d'affouragement vert	jours	180	180	180
Coupes destinées à la conservation du fourrage	nombre	2	2	2
Surface agric. ut. (SAU)	ha	9,6	16,0	22,4
Surface produisant le fourrage destiné à la conservation, 1 ^{ère} coupe	ha	6,4	10,7	15,0
Idem par jour de fenaison (sur 8 jours)	ha	0,8	1,3	1,9
Surface fourragère principale (SFP)	a/UGB	80	80	80
Surface forestière	ha	1,8	3,0	4,5
Vaches (60% des UGB)	nombre	7,5	12,5	17,5
Génisses	nombre	7,5	12,5	17,5
dont génisses estivées pendant 80 jours	nombre	5,0	8,0	11,0
Veaux engraisés l'été	nombre	1,2	2,0	2,8
Veaux engraisés l'hiver	nombre	2,4	4,0	5,6

1.1 Méthodes de travail et mécanisation

Dans le tableau 1 figurent les principaux procédés de travail utilisés pour les modèles d'exploitations. La mécanisation modérée choisie pour celui-ci comporte un tracteur de 33 kW ou un transporteur de 25 kW. Pour une mécanisation forte, la force de traction est de 40 kW. Outre la pâture, les bêtes sont

fourragées à l'étable. Le fumier et le lisier sont évacués à l'aide de machines louées.

Les chaînes de mécanisation sont prévues pour des exploitations comptant 20 unités de gros bétail. La durée de vie des machines est inversement proportionnelle à l'importance de l'exploitation, à moins que l'on ne prévoise une deuxième machine, ce qui s'impose occasionnellement si l'on veut que les

travaux soient exécutés dans les délais (p. ex. un deuxième tracteur, plus petit, à partir de 28 UGB). Pour la fenaison, on admet 8 possibilités de récolte. Les étables sont aménagées selon le mode conventionnel; elles sont pourvues d'abreuvoirs automatiques et d'installations à pots trayeurs pour la traite mécanique; le fumier est évacué au moyen de chariots. Les bêtes sont fourragées manuellement.

1.2 Calcul des coûts de la mécanisation

Les coûts de la mécanisation sont calculés selon la méthode de Zihlmann (1981) et de Schäfer-Kehnert (1963). Pour ce qui est de la valeur à neuf et de la manière de la calculer pour chaque machine, on se référera au rapport No 277 de la FAT (Am-

mann, 1985). Comparativement aux indications de la liste des taux d'amortissement des machines établie par la FAT, la durée de l'amortissement a été prolongée de 30% pour les exploitations comptant 12 UGB et elle diminue, pour les exploitations plus grandes, proportionnellement à l'utilisation. L'intérêt est de 5,5% de la valeur d'in-

ventaire moyenne. En ce qui touche les frais de remise, on compte Fr. 4.50 par m³ de garage et Fr. 2.– par m³ de hangar, ce qui correspond à la valeur locative de bâtiments anciens bien équipés. La charge du travail comprend les frais d'entretien; on n'en tient pas compte pour le calcul des coûts de la mécanisation.

Tableau 1: Procédés de travail pour la culture fourragère dans les modèles d'exploitations

Déclivité du terrain	jusqu'à 25%		20-35%		sup. à 30%	
	modéré	forte	modéré	forte	modéré	forte
Degré de mécanisation						
1. Fertilisation: épandage manuel					x	
distributeur centrifuge d'engrais 3 dt	x	x	x	x		x
2. Travaux d'entretien des prés au printemps:						
machine de 2 m de large	x		x		x	
machine de 3 m de large		x		x		x
3. Fauchage de l'herbe pour le foin:						
motofaucheuse 1,9 m	x		x			
tracteur, faucheuse rotative 1,9 m		x		x		
motofaucheuse 1,9 m (en outre faucheuse de montagne à partir de 28 UGB)					x	
faucheuse à deux essieux avec barre de coupe à deux lames 1,9 m						x
4. Epandage de l'herbe et trois retournages:						
tracteur, faneuse rotative 4 m	x		x			
tracteur, faneuse rotative 5 m		x		x		
transporteur avec faneuse rotative 4 m					x	
faucheuse à deux essieux ou transporteur avec faneuse rotative 4 m						x
5. Andainage:						
tracteur, faneuse rotative 2,4 m	x					
tracteur, faneuse rotative 3 m		x		x		
motofaucheuse, râteau-faneur 1,6 m			x		x	
faucheuse à deux essieux, râteau-faneur 1,8 m						x
6. Rentrée des récoltes: foin, herbe:						
tracteur, autochargeuse 20 m ³ , distributeur télescopique		x				
tracteur, autochargeuse 15 m ³ , distributeur manuel	x					
tracteur à 4 roues motrices, autochargeuse 15 m ³ , distributeur télescopique				x		
tracteur à 4 roues motrices, autochargeuse 12 m ³ , distributeur manuel			x			
transporteur 25 kW, 9 m ³ , distributeur manuel					x	
transporteur 40 kW, 12 m ³ , distributeur télescopique						x



Fig. 2a:

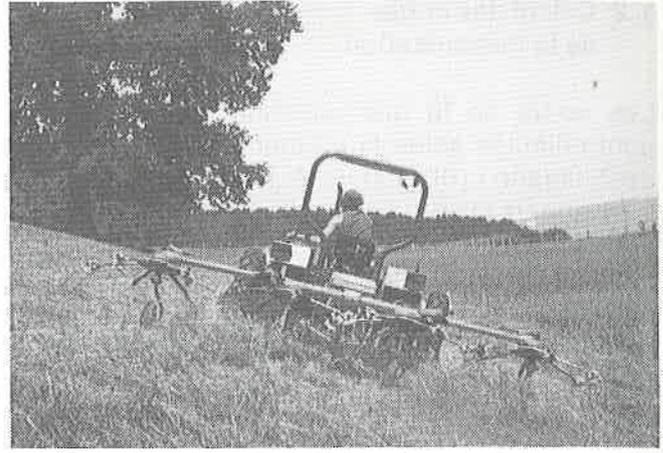
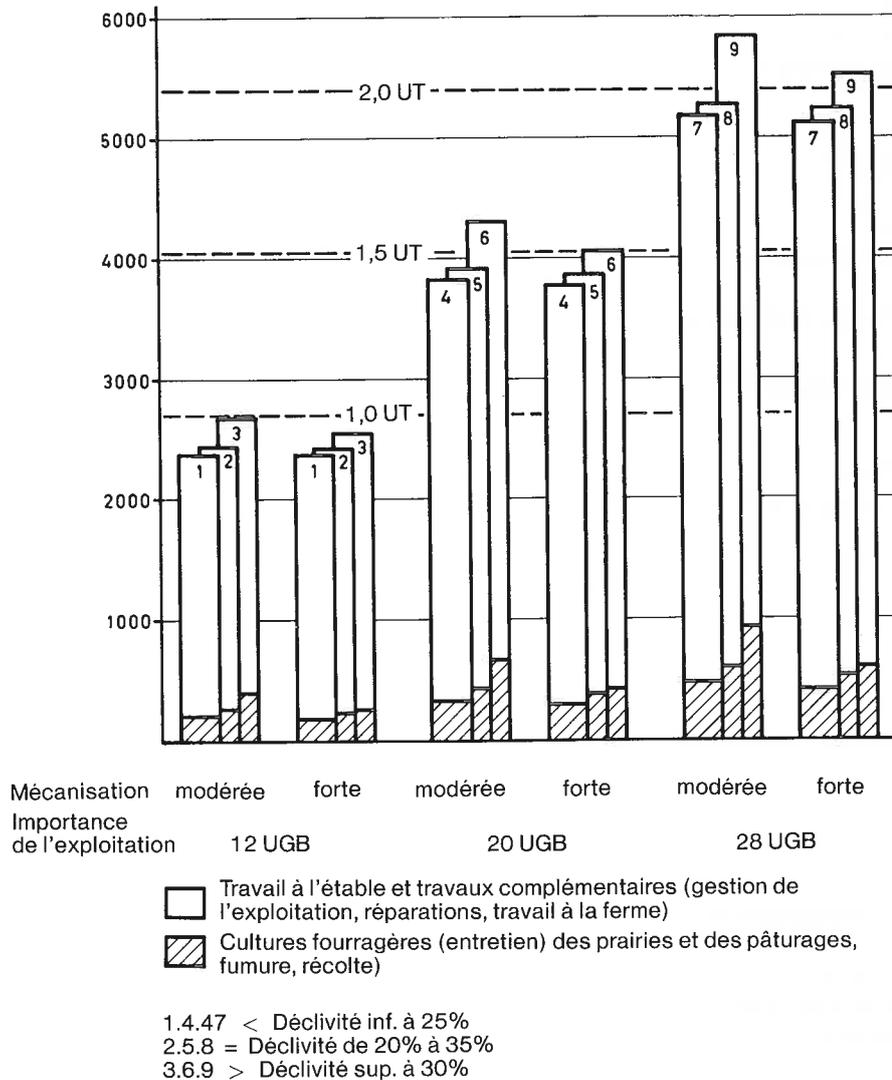


Fig. 2b:

Fig. 2a et 2b: Dans d'autres travaux, par exemple l'épandage du foin, la différence entre la mécanisation modérée et forte apparaît moins nettement, aussi bien en ce qui concerne les besoins en temps de travail que les coûts.

MOh par exploitation et par année



2. Résultats de l'étude

2.1 Besoins en temps de travail

Les besoins en heures de travail nécessaires pour les neuf modèles d'exploitations ressortent de l'illustration 3.

L'illustration 4 indique les heures de travail prévues pour les jours de fenaison, qui représentent la période de pointe dans une exploitation fourragère. Les exploitations comptant 12 UGB exigent, pour la fenaison, 1 à 1,5 travailleurs, celles qui possèdent 20 UGB, 2 à 3 travailleurs et les exploitations de 28 UGB, 2,5 à 4 travailleurs. Le taux de déclivité du terrain a des répercussions sensibles, dans les procédés de mécanisation envisagés, sur le besoin de la main-d'œuvre pendant la récolte du foin.

Tandis que les exploitations familiales, où l'on compte, 1,5 travailleurs pour 12 UGB sont parfaitement à même de venir à bout de la fenaison moyennant une mécanisation d'importance

Fig. 3: Besoins en temps de travail manuel par exploitation et par année.

MOh par jour de fenaison

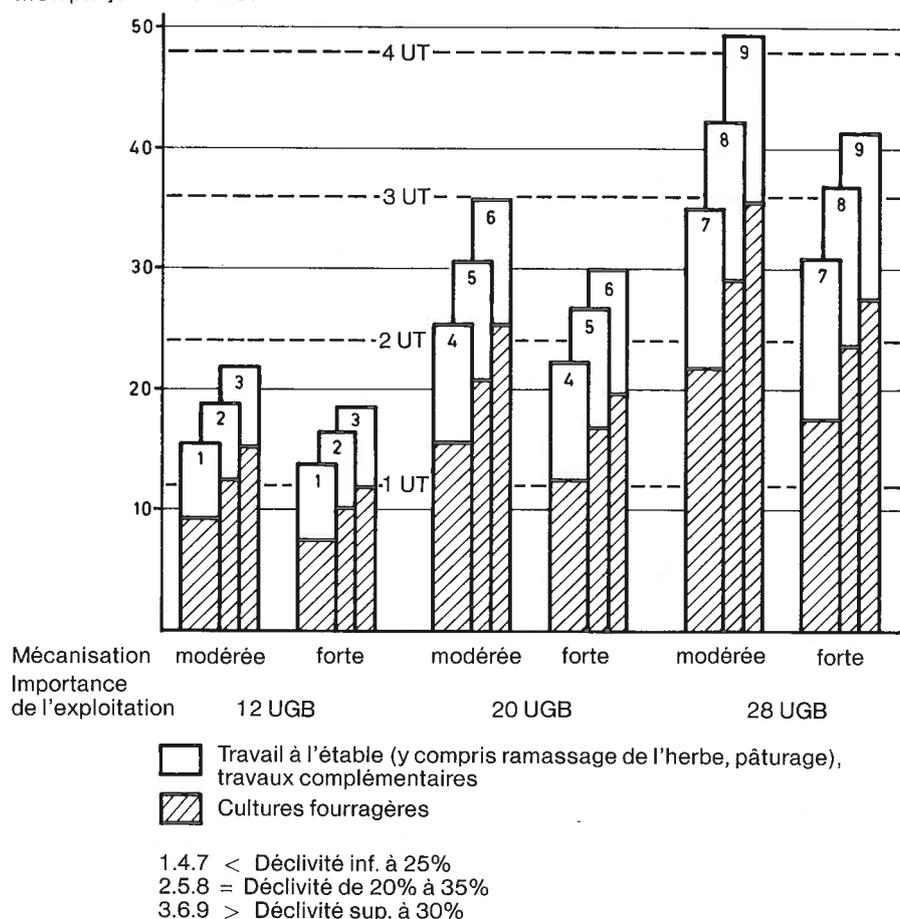


Fig. 4.: Besoins en temps de travail manuel les jours de beau temps pendant la fenaison (1^{ère} coupe).

modérée, celles qui possèdent 20 ou 28 UGB sont généralement obligés d'engager de la main-d'œuvre supplémentaire. Or, il est actuellement difficile d'obtenir du personnel auxiliaire, de sorte qu'il faut, soit déterminer l'effectif nécessaire en fonction des périodes de pointe, soit absorber les surcharges de travail, admettre que le foin ne soit plus frais au moment de l'engrangement ou accepter les risques élevés d'un mauvais temps éventuel.

Dans notre étude, le renforcement de la mécanisation a permis de réduire les périodes de pointe de 12% à 16%, ce qui correspond, pour 20 UGB, à une diminution de trois à six

heures du temps de travail nécessaire par jour de beau temps. Cette même réduction permettrait, avec un effectif de main-d'œuvre donné, d'augmenter le cheptel de 20 UGB à 23 ou 24 UGB. Sans augmentation de cheptel et avec la même main-d'œuvre, la période de fenaison pourrait être écourtée de un à deux jours.

2.2 Valeur neuve, entretien et place nécessaire pour la remise des machines

Comparativement à une mécanisation modérée, une forte mécanisation entraîne, pour les neuf modèles d'exploitations, une majoration de 34% de leurs

investissements (tableau 2). La valeur neuve des machines dépasse parfois un peu la norme. C'est ainsi qu'elle est relativement élevée pour le modèle 5 en cas de forte mécanisation et pour le modèle 9 en cas de mécanisation modérée, notamment du fait qu'un second tracteur est nécessaire (retournage et rentrée simultanés).

Le tableau 2 donne aussi un aperçu de l'importance de la charge de travail (MOh) pour l'entretien des machines et de l'espace nécessaire pour les remiser. Le travail d'entretien des machines ne représente que 3%, en chiffres ronds, du travail manuel effectué dans chacun des neuf modèles d'exploitations; entre les deux procédés de mécanisation, les différences sont insignifiantes et elles sont dues essentiellement à la diversité des faucheuses utilisées.

Pour remiser les machines, la mécanisation forte choisie pour ces modèles exige en moyenne 80 m³ de plus que la mécanisation modérée. La mécanisation comportant un tracteur et une autochargeuse implique quelque 100 m³ de plus en garages et hangars que celle pour terrains en pente, avec un transporteur.

2.3 Coûts de la mécanisation

Les coûts de la mécanisation se composent de ceux des machines et des forces de traction, ainsi que des installations mécaniques.

2.3.1 Composition des coûts dans le modèle d'exploitation comportant 20 UGB

L'illustration 5 indique les montants des coûts de la mécanisation par unité de gros bétail et par année; il s'agit en l'occurrence des résultats enregistrés

Tableau 2: Valeur neuve, frais d'entretien et places de remise nécessaires pour les machines dans les neuf modèles d'exploitations

Mécánisation	modérée			forte			différence		
	valeur neuve des machines Fr.	h de travail pour l'entretien MOh	place nécessaire m ³	valeur neuve des machines Fr.	h de travail pour l'entretien MOh	place nécessaire m ³	valeur neuve des machines Fr.	h de travail pour l'entretien MOh	place nécessaire m ³
Déclivité jusqu'à 25%									
Exploitation 1: 12 UGB	94'320	64,1	321	119'920	58,4	394	25'600	- 5,7	73
Exploitation 4: 20 UGB	95'780	97,1	321	121'380	87,8	394	25'600	- 9,3	73
Exploitation 7: 28 UGB	118'320	130,3	363	143'920	117,1	436	25'600	-13,2	73
Déclivité 20-35%									
Exploitation 2: 12 UGB	94'720	69,9	291	120'920	62,2	382	26'200	- 7,7	91
Exploitation 5: 20 UGB	96'180	106,7	291	148'380	94,2	424	52'200	-12,5	133
Exploitation 8: 28 UGB	123'720	143,9	333	149'920	126,2	424	26'200	-17,7	91
Déclivité plus de 30%									
Exploitation 3: 12 UGB	87'820	88,5	213	150'320	92,0	289	62'500	3,5	76
Exploitation 6: 20 UGB	89'280	135,5	213	151'780	141,2	289	62'500	5,7	76
Exploitation 9: 28 UGB	141'020	180,4	321	152'320	187,4	289	12'300	7,0	33

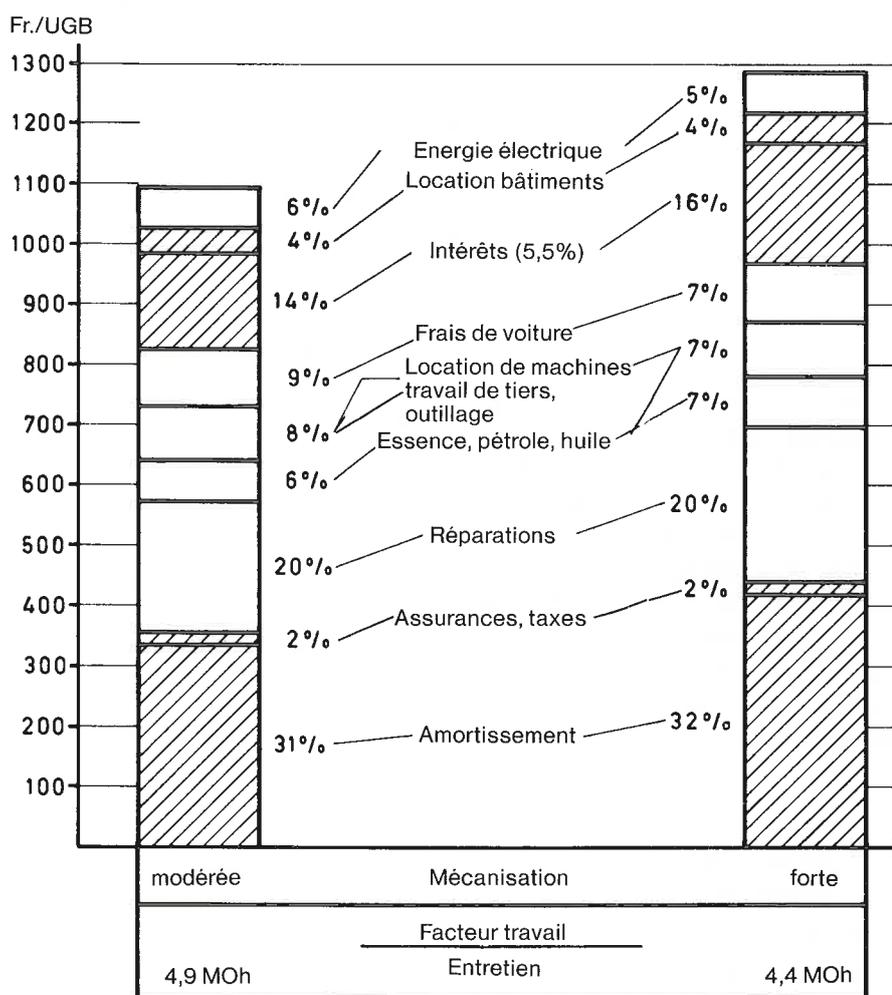


Fig. 5: Coûts de la mécanisation par UGB (exploitations de 20 UGB, déclivité du terrain jusqu'à 25%).

dans le modèle d'exploitation 4, possédant 20 UGB et dans laquelle la déclivité du terrain est faible. Pour une mécanisation modérée, le coût total est de Fr. 1100.- environ, par unité de gros bétail, soit de Fr. 22'000.- pour l'ensemble du bétail de l'exploitation; pour une mécanisation poussée, il atteint environ Fr. 1300.- par unité de gros bétail. L'amortissement des machines constitue 30% des coûts annuels totaux de la mécanisation, ce qui représente sur le diagramme le bloc le plus important. Il fait partie, avec les primes d'assurance, les intérêts et les frais de location de bâtiments (traits obliques), des frais fixes aux coûts, qui se montent à 50% environ du coût total, ce qui équivaut à une somme de Fr. 11'000.- à Fr. 14'000.- par exploitation. La part des frais d'utilisation est d'environ un quart du coût de la mécanisation, les frais de réparations représentant 20%. Le reste inclut les frais de location de machines, les frais de voiture et les dépenses en énergie électrique.

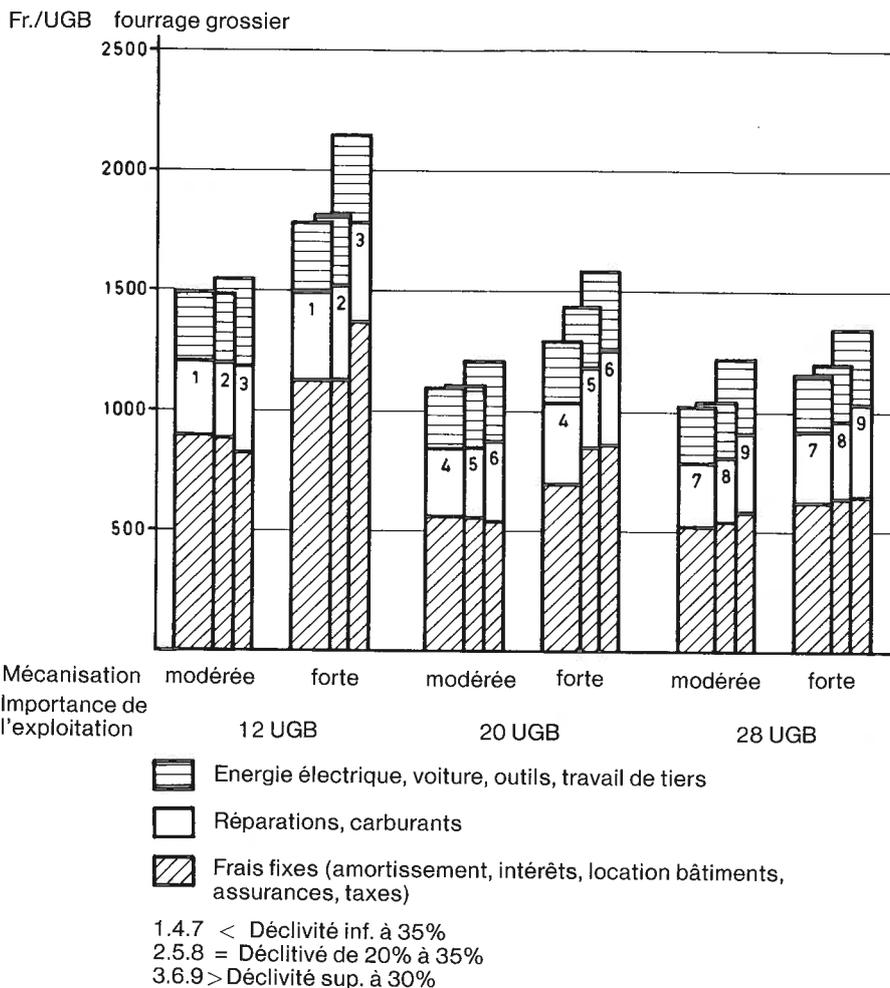


Fig. 6: Coûts annuels probables de la mécanisation par UGB (forces de traction et installations mécaniques, sans les frais d'entretien).

2.3.2 Coûts annuels de la mécanisation

L'illustration 6 permet de se faire une idée approximative des coûts de la mécanisation par unité de gros bétail et par année. Dans les exploitations de 12 UGB et pour une mécanisation d'importance modérée (première colonne), les coûts annuels de la mécanisation ont été estimés à Fr. 1500.- par unité de gros bétail; pour une forte mécanisation, on l'a évalué à Fr. 1800.- à Fr. 2200.- par unité de gros bétail. Les frais fixes atteignaient environ 60% des charges totales.

Les coûts par UGB étaient de Fr. 300.- à Fr. 500.- moins élevés dans les modèles d'exploita-

tions moyennes que dans les modèles de petites exploitations; cette différence provenait, ainsi que l'on pouvait s'y attendre, essentiellement des frais fixes.

On a noté encore une autre divergence des coûts, à savoir entre les exploitations de 20 UGB et celles de 28 UGB. Pour une mécanisation modérée, les coûts ne régresaient plus guère du fait que la durée de l'amortissement était abrégée, ou qu'il fallait recourir à une deuxième machine (tracteur). Pour une mécanisation forte, la différence n'était plus que de Fr. 100.- à Fr. 200.- entre les exploitations de 20 UGB et celles qui en comptaient 28. Quant à la différence des coûts entre les deux procé-

dés de mécanisation, elle se réduisait de façon sensible, ainsi que prévu, pour les exploitations les plus importantes par rapport aux plus modestes. L'usage de machines spéciales pour terrains en pente (pour une déclivité dépassant 30%) s'est révélé, en moyenne de 14% plus cher que l'emploi de machines de type conventionnel utilisées en plaine.

2.3.3 Renforcement de la mécanisation et réduction du besoin en heures de travail nécessaires

En augmentant le niveau de mécanisation, les coûts de mécanisation augmentent d'une part mais les heures de travail diminuent d'autre part. Le tableau 3 met en parallèle l'augmentation des coûts de mécanisation (en Fr. par année) et la diminution des heures de travail nécessaires (en MOh par année). Lorsque l'inclinaison du terrain est faible (modèles d'exploitations 1, 4, 7), la mécanisation forte est de Fr. 3500.- à Fr. 4000.- plus chère que la mécanisation modérée, ce qui représente une somme de Fr. 63.- à Fr. 126.- par heure de travail économisée. En cas de déclivité moyenne et forte, les coûts d'un renforcement de la mécanisation dépassent aussi, de façon générale, ce que l'on pouvait escompter, proportionnellement à la réduction envisageable des heures de travail nécessaires. Ce n'est que dans les grandes exploitations situées sur de fortes pentes qu'ils se rapprochent des coûts de personnel auxiliaire. Pour les exploitations qui ont la possibilité de recourir à suffisamment de main-d'œuvre auxiliaire, il n'est par conséquent pas judicieux, au point de vue économique, de passer d'une mécanisation modérée à une mécanisation forte.

Tableau 3: Différences entre la mécanisation modérée et la mécanisation forte pour chaque modèle d'exploitation

Caractéristiques	Augmentation des coûts de la mécanisation par année		Diminution des heures de travail nécessaires par année		Augmentation des coûts par heure de travail économisée		Diminution des heures de travail nécessaires, par jour de fenaison	
	Fr.	MOh	Fr./MOh	MOh	MOh	in %		
Déclivité jusqu'à 25%								
Exploitation 1: 12 UGB	3524.-	- 28	126.-	-1,9	12			
Exploitation 4: 20 UGB	3831.-	- 46	83.-	-3,1	12			
Exploitation 7: 28 UGB	3676.-	- 58	63.-	-4,2	12			
Déclivité 20-35%								
Exploitation 2: 12 UGB	3896.-	- 33	118.-	-2,4	13			
Exploitation 5: 20 UGB	6607.-	- 55	120.-	-3,9	13			
Exploitation 8: 28 UGB	4266.-	- 71	60.-	-5,3	13			
Déclivité plus de 30%								
Exploitation 3: 12 UGB	7165.-	-141	51.-	-3,4	16			
Exploitation 6: 20 UGB	7507.-	-236	32.-	-5,7	16			
Exploitation 9: 28 UGB	3480.-	-330	11.-	-8,0	16			

Il faut toutefois aussi prendre en considération l'allègement du travail qu'apporte un renforcement de la mécanisation (distributeur télescopique, substitution de la motofaucheuse par une faucheuse à deux essieux). Ce sont essentiellement les femmes et les travailleurs âgés qui sont susceptibles d'être surchargés durant la récolte de fourrage grossier, ce qui implique aussi une augmentation du risque d'accidents.

Les exploitations agricoles des régions de montagne qui éprouvent des difficultés à trouver du personnel auxiliaire pour la fenaison pourraient avoir avantage à renforcer leur mécanisation durant les mois d'été plutôt que d'engager à demeure une personne de plus. Pour un cheptel de 20 à 28 UGB, le passage de la mécanisation modérée à une mécanisation forte permet de réduire de trois à huit heures les temps de travail total nécessaire, en période de pointe, par journée de fenaison.

En réalisant une réduction de 12% à 16% des pointes de travail (tableau 3), on pourrait, sans que la capacité de la

main-d'œuvre soit modifiée, envisager d'augmenter le cheptel. Cette éventualité mériterait d'être, le cas échéant, soigneusement examinée, car il peut certainement en résulter un accroissement du revenu.

3. Conclusions

Il a été procédé à l'évaluation des heures de travail nécessaires aussi bien que des coûts de la mécanisation dans neuf modèles d'exploitations des régions de montagne. Elles diffèrent entre elles par leur importance ainsi que par le taux de déclivité des surfaces à herbage. Pour chacun de ces modèles d'exploitations, on a envisagé deux types de mécanisation: modérée et forte, et effectué les calculs s'y référant.

Ainsi que l'on pouvait s'y attendre, l'importance de l'exploitation exerce une grande influence sur le nombre total des heures de travail nécessaires par année, tandis que le taux de dé-

clivité des pentes n'en a que peu. Comparativement à la mécanisation modérée, une forte mécanisation n'a pas permis de réduire de beaucoup les temps de travail nécessaires: de 1% à 6% seulement. En revanche, les périodes de pointe qui coïncident, dans une exploitation fourragère, avec la fenaison ont pu être sensiblement réduites grâce à un renforcement de la mécanisation (de 12% à 16%).

Suivant l'intensité de la mécanisation, on a constaté une nette différence en ce qui concerne les capitaux nécessaires (10% à 70%); la différence annuelle des coûts de mécanisation était de l'ordre de Fr. 3500.- à Fr. 7500.- pour le modèle d'exploitation à 20 UGB. Le renforcement de la mécanisation a coûté de Fr. 32.- à Fr. 120.- par heure de travail économisée dans les exploitations possédant 20 têtes de gros bétail. Ces valeurs ont de façon générale tendance à diminuer, plus l'exploitation est importante et plus l'inclinaison du terrain augmente. Le renforcement de la mécanisation peut malgré tout être considéré comme rentable dans les ex-

exploitations de plus de 20 UGB et permet notamment d'envisager une extension du cheptel. C'est pourquoi il mérite, de cas en cas, un examen approfondi, en particulier lorsqu'il est difficile de trouver du personnel auxiliaire pour la durée de la fenaison. Enfin, on notera qu'une mécanisation plus poussée peut aussi apporter un allègement du travail.

4. Bibliographie

Ammann, H.: Kostenelemente und Entschädigungsansätze für die Benützung von Landmaschinen. FAT-Bericht Nr. 27, Tännikon, 1985.

Näf, E.: Arbeitswirtschaftliche Blätter. FAT-Bericht Nr. 206, Tännikon, 1982.

Schäfer-Kehnert, W.: Die Kosten des Landmschineneinsatzes. Berichte über die Landtechnik 1974. Hellmut-Neureuter-Verlag, München-Wolfratshausen, 1963.

Zihlmann, F.: Berechnung der Maschinenkosten. IMA-Mitteilung 8-10, 1961.

Des demandes éventuelles concernant les sujets traités ainsi que d'autres questions de technique agricole doivent être adressées aux conseillers cantonaux en machinisme agricole indiqués ci-dessous. Les publications et les rapports de textes peuvent être obtenus directement à la FAT (8356 Tännikon).

BE	Furer Willy, 2710 Tavannes	Tél. 032 - 91 42 71
FR	Lippuner André, 1725 Grangeneuve	Tél. 037 - 82 11 61
TI	Müller A., 6501 Bellinzona	Tél. 092 - 24 35 53
VD	Gobalet René, 1110 Marcelin-sur-Morges	Tél. 021 - 71 14 55
VS	Pitteloud Camille, Châteauneuf, 1950 Sion	Tél. 027 - 36 20 02
GE	A.G.C.E.T.A., 15, rue des Sablières, 1214 Vernier	Tél. 022 - 41 35 40
NE	Fahrni Jean, Le Château, 2001 Neuchâtel	Tél. 038 - 22 36 37
JU	Donis Pol, 2852 Courtemelon/Courtételle	Tél. 066 - 22 15 92

Les numéros des «Rapports FAT» peuvent être également obtenus par abonnement en langue allemande. Ils sont publiés sous le titre général de «FAT-Berichte». Prix de l'abonnement: Fr. 35 - par an. Les versements doivent être effectués au compte de chèques postaux 30 - 520 de la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural, 8356 Tännikon. Un nombre limité de numéros photocopiés en langue italienne sont également disponibles.
